

PAT-NO: JP02001191931A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001191931 A
TITLE: ELECTRIC POWER STEERING DEVICE
PUBN-DATE: July 17, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SESHIMO, NAOKI	N/A
TAKAHASHI, MINORU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NSK LTD	N/A

APPL-NO: JP2000000599

APPL-DATE: January 6, 2000

INT-CL (IPC): B62D005/04, B62D006/00 , H02K007/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electric power steering device allowing improvement in detection precision of a resolver detecting a rotation position of a motor, and allowing miniaturization of the whole device.

SOLUTION: This electric power steering device has the motor generating torque and is disposed with the resolver detecting the rotation position of a rotor of the motor coaxially with the motor. A stator 28 of the motor and a stator 30 of the resolver are fixed in an equal housing, while a hollow disk-like magnetic shield member 31 is disposed between the stator 28 of the motor and the stator 30 of the resolver.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転トルクを発生するモータを有し、前記モータのロータの回転位置を検出するレゾルバが同軸に配設されている電動式パワーステアリング装置において、前記モータのステータと前記レゾルバのステータとが同一のハウジングに固定され、前記モータのステータと前記レゾルバのステータとの間に中空円盤状の磁気シールド部材が配設されていることを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記モータのロータの外径を D_m 、前記レゾルバのロータの外径を D_r 、前記磁気シールド部材の内径を D_s としたとき、 $D_m < D_s < D_r$ なる関係を有している請求項1に記載の電動式パワーステアリング装置。

【請求項3】 ボールスクリーナットが設けられた中空シャフトの中をラック軸が貫通し、前記中空シャフトには、前記回転トルクを発生する磁石及び前記レゾルバのロータで成るロータ構造体が備えられ、前記モータのステータ及び前記レゾルバのステータが同一のパイプハウジングに固定されているB/S式ラックアシストタイプの電動式パワーステアリング装置である請求項1又は2に記載の電動式パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ブラシレスモータを駆動源にすると共に、ブラシレスモータのロータの回転位置を検出するレゾルバを有する電動式パワーステアリング装置の改良に関し、特にレゾルバの検出精度を向上させ、装置全体を小型化した電動式パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車輛に用いられる電動式パワーステアリング装置の一形式として、ラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置のラック軸が挿通されたスリーブ部材をラック軸と同軸に配設されたモータにより回転させ、その回転力を、ボールねじ機構を介してラック軸の長手方向推力に変換するようにした、いわゆるB/S式ラックアシストタイプの電動式パワーステアリング装置が知られている。

【0003】このB/S式ラックアシストタイプの電動式パワーステアリング装置は、駆動力源として、ラック軸と同軸に配設されたモータを用いていることにより、装置構成をコンパクトにすることができる。ここで、駆動力源となるモータとしては、ブラシレスモータが用いられることがある。

【0004】図4は、従来のB/S式ラックアシストタイプの電動式パワーステアリング装置のモータ周辺部位を示す断面図である。この従来の電動式パワーステアリング装置では、ボールスクリーナット41が固定された中空シャフト42の中をラック軸43が貫通してお

り、中空シャフト42は、回転トルクを発生する磁石44と、モータのロータ45の回転位置を検出するレゾルバのロータ46とを備えている。また、パイプハウジング47にはモータのステータ48が固定されており、モータのステータ48にはコイル49が巻装されている。これらモータのステータ48及びモータのロータ45等によりブラシレスモータを構成している。さらに、中空シャフト42には、同軸上に配置されたレゾルバのロータ46が固定されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来の電動式パワーステアリング装置では、図5に示すように、モータのステータ48に巻装されているコイル49から磁束55が漏れることがあるため、この漏れ磁束55がレゾルバのステータ50に巻装されているコイル50aに達して鎖交して、レゾルバの位置検出精度を悪化させてしまうという問題点があった。

【0006】この問題点に対応するためには、モータのステータ48に巻装されているコイル49と、レゾルバのステータ50に巻装されているコイル50aとの間隔を大きくした配置、すなわちモータとレゾルバとの間の距離を大きくした配置にしなければならず、装置の大型化を招くという問題が生じていた。

【0007】本発明は上述のような事情からなされたものであり、本発明の目的は、回転トルクを有し、モータのロータの回転位置を検出するレゾルバが同軸に配設されている電動式パワーステアリング装置において、モータの回転位置を検出するレゾルバの検出精度を向上させることができると共に、装置全体を小型化することができる電動式パワーステアリング装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、回転トルクを発生するモータを有し、前記モータのロータの回転位置を検出するレゾルバが同軸に配設されている電動式パワーステアリング装置に関し、本発明の上記目的は、前記モータのステータと前記レゾルバのステータとが同一のハウジングに固定され、前記モータのステータと前記レゾルバのステータとの間に中空円盤状の磁気シールド部材が配設されていることによって達成される。

【0009】また、本発明の上記目的は、前記モータのロータの外径を D_m 、前記レゾルバのロータの外径を D_r 、前記磁気シールド部材の内径を D_s としたとき、 $D_m < D_s < D_r$ なる関係を有していることにより、より効果的に達成される。

【0010】また、本発明の上記目的は、ボールスクリーナットが設けられた中空シャフトの中をラック軸が貫通し、前記中空シャフトには、前記回転トルクを発生する磁石及び前記レゾルバのロータで成るロータ構造体が備えられ、前記モータのステータ及び前記レゾルバの

ステータが同一のパイプハウジングに固定されているB/S式ラックアシストタイプの電動式パワーステアリング装置とすることによって、より効果的に達成される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明では、モータのステータとレゾルバのステータとの間に円盤状の磁気シールド部材を配設することにより、レゾルバをモータから離して設けなくても、レゾルバが受けるモータステータからの漏れ磁束の影響を防ぐようにしている。このため、レゾルバの検出精度を向上させることができると共に、装置の全体構成を小さくすることができる。

【0012】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1は、本発明の実施の形態に係る電動式パワーステアリング装置を示す概略構成図であり、ステアリングホイール1は、ステアリングシャフト2の上部を構成する入力軸2aに連結されている。入力軸2aの下端は、トルクセンサ3を介して、ステアリングシャフト2の下部を構成する出力軸2bの上端に連結されている。

【0014】トルクセンサ3はステアリングシャフト2に配設され、ステアリングホイール1から入力軸2aに伝達された操舵トルクを検出するものであり、例えば操舵トルクを入力軸2a及び出力軸2bの間に介挿されたトーションバーの捩れ角変位に変換し、この捩れ角変位をポテンショメータで検出するように構成されている。ドライバがステアリングホイール1を操舵することによって、ステアリングシャフト2に生じる捩れの大きさと方向とに応じたアナログ電圧のトルク検出信号Tvを出力し、このトルク検出信号Tvをコントローラ13に入力するようになっている。

【0015】かかるトルクセンサ3は、例えばステアリングホイール1が中立状態にある場合には、所定の中立電圧をトルク検出信号Tvとして出力し、これよりステアリングホイール1を右旋した場合には、そのときの操舵トルクに応じて中立電圧より増加する電圧を、左旋した場合には、そのときの操舵トルクに応じて中立電圧より減少する電圧をそれぞれ出力するようになされている。

【0016】出力軸2bの下端は、ユニバーサルジョイント4を介してロアシャフト5の上端に連結され、さらにロアシャフト5の下端は、ユニバーサルジョイント6を介してピニオンシャフト7の上端に連結されている。ピニオンシャフト7の下端には図示しないピニオンが連結されており、かかるピニオンはラック軸(図2の23)のラック歯に噛合している。ラック軸周囲のパイプハウジング27には、ラック軸同軸型のブラシレスモータ20が駆動力源として配置されている。

【0017】ブラシレスモータ20を駆動制御して、操舵系への操舵補助力の制御を行うため、CPU等で成る

コントローラ13が設けられている。コントローラ13は、車載のバッテリー16から電源供給されることによって作動するようになされている。バッテリー16の一極は接地され、他極はエンジン始動を行うイグニッションスイッチ14及びヒューズ15aを介してコントローラ13に接続されると共に、ヒューズ15bを介してコントローラ13に直接接続されており、このヒューズ15bを介して供給される電源は、例えばメモリバックアップ用に使用される。コントローラ13は、トルクセンサ3からのトルク検出信号Tvと、図示しない変速機の出力軸に配設された車速センサ17からの車速検出信号Vpとに基づき、ブラシレスモータ20を駆動制御する。

【0018】パイプハウジング27内にラック軸23(図2)が挿通され、ラック軸23はその両端において、タイロッド9、10に連結されている。タイロッド9、10は、図示しない操向機構に連結されている。

【0019】図2は、本発明の電動式パワーステアリング装置のブラシレスモータ20の周辺部位を示す断面図である。本発明の電動式パワーステアリング装置はB/S式ラックアシストタイプとなっており、その構成について以下に具体的に説明する。

【0020】本発明の電動式パワーステアリング装置では、ボールスクリーナット21が固定されている中空シャフト22の中をラック軸23が貫通している。中空シャフト22には、ブラシレスモータ20の回転トルクを発生する磁石24と、中空シャフト22及び磁石24で成るモータのロータ25の回転位置を検出するためのレゾルバのロータ26とが取り付けられている。中空シャフト22、磁石24及びレゾルバのロータ26は一体構造になっており、以下この一体構造をロータ構造体100という。

【0021】さらに、パイプハウジング27内にはモータのステータ28が固定されていると共に、このステータ28にはコイル29が巻装されており、これらによりブラシレスモータ20を構成している。

【0022】ロータ構造体100の磁石24は中空シャフト22と同軸に配設されており、外形Dmの円筒形状をしている。レゾルバのロータ26も中空シャフト22と同軸に配設されており、外形Drの円筒形状をしている。また中空シャフト22には、ロータ構造体100と同軸に配置されたレゾルバのロータ26がガタを生じないようにしっかりと固定されている。

【0023】一方、パイプハウジング27には、レゾルバのステータ30と、例えば導体や磁性体などを材質とした磁気シールド板31が組み付けられたレゾルバステータホルダ32とが固定されている。磁気シールド板31は内径Dsの中空円盤形状をしており、モータのステータ28に略同軸に配設されている。レゾルバのロータ26とレゾルバのステータ30とは相互に平行かつ同軸的に配置されており、位相検出部を構成している。

【0024】図3は、図2に示す要部を詳細に示す断面図である。レゾルバは、ステータ30とロータ26との間のギャップパーミアンスの変化によって発生する出力電圧の微妙な変化に基づいて、モータのロータ25の回転角度を検出するので、その検出結果は磁気ノイズに影響されやすい。モータのステータ28におけるコイル巻線29から発生した漏れ磁束35が、レゾルバのステータ30におけるコイル30aに達して鎖交すると、レゾルバの出力電圧である位相検出信号に悪影響を及ぼし、レゾルバの位相検出精度が悪化してしまう。そして、電動式パワーステアリング装置全体の小型化のためには、モータ部と位相検出部との距離は極力短くしなければならない。

【0025】しかしながら本発明では、モータのステータ28とレゾルバのステータ30との間に磁気シールド板31を設けているので、モータのステータのコイル29からの漏れ磁束35は磁気シールド板31で遮断され、レゾルバのステータ30が漏れ磁束35の影響を受けることはない。これにより、モータのステータ28とレゾルバのステータ30との距離を大きくとらなくても、モータのステータ28におけるコイル29からの漏れ磁束35の影響による検出精度の劣化を防止できる。

【0026】したがって、本発明の電動式パワーステアリング装置によれば、磁気シールド板31の配設によって漏れ磁束35がレゾルバのステータ30に到達することを防ぐので、モータの回転位置を検出するレゾルバの検出精度を向上させることができると共に、装置全体を小型化することができる。

【0027】ここで、磁気シールド板31はレゾルバ全体を覆うものでなくとも、モータのステータ28とレゾルバのステータ30との間を磁気的にシールドするものであれば、レゾルバの位置検出精度に影響するような漏れ磁束35を遮断することができる。

【0028】また、回転トルクを発生する磁石24の外形 D_m と、レゾルバのロータ26の外形 D_r と、磁気シールド板31の内径 D_s との関係を、 $D_m < D_s < D_r$ とすることで、レゾルバのロータ26を前もってモータのロータ25に固定してロータ構造体100を作成してから、その後に図2の右手側からロータ構造体100をパイプハウジング27へ組み込むことができる。これにより、本発明の電動式パワーステアリング装置は、モータのステータ28におけるコイル29とレゾルバとの間

のシールド性の向上と、製造時における組立作業性の容易性の向上とを両立させることができる。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、モータのステータとレゾルバのステータとの間に中空円盤状の磁気シールド部材を配設しているので、モータの回転位置を検出するレゾルバの検出精度を向上させることができると共に、装置全体を小型化することができる電動式パワーステアリング装置を提供することができる。

【0030】また、回転トルクを発生する磁石24の外形 D_m と、レゾルバのロータ26の外形 D_r と、磁気シールド板31の内径 D_s との関係を、 $D_m < D_s < D_r$ とすることで、レゾルバのシールド性の向上と、組立作業性の容易性の向上とを両立させることができる電動式パワーステアリング装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る電動式パワーステアリング装置を示す概略構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る電動式パワーステアリング装置のモータ周辺部位を示す断面図である。

【図3】図2に示す本発明の実施の形態における要部の詳細を示す断面図である。

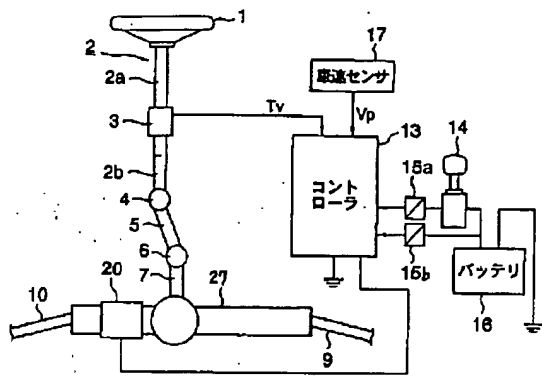
【図4】従来の電動式パワーステアリング装置のモータ周辺部位を示す断面図である。

【図5】図4に示す従来のモータ周辺部位の要部の詳細を示す断面図である。

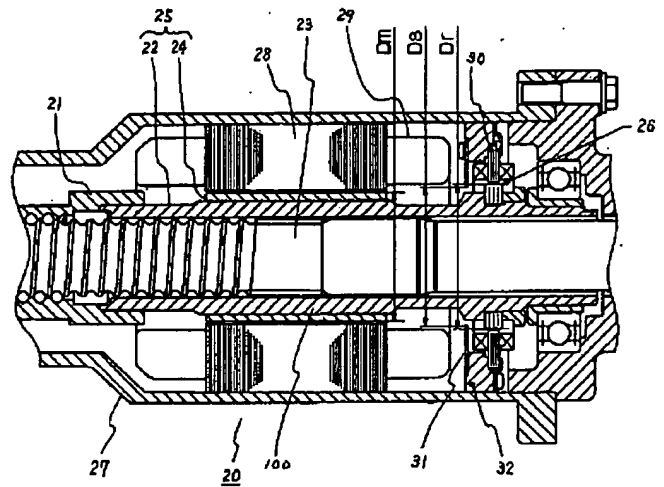
【符号の説明】

- 20 ブラシレスモータ
- 21 ボールスクリューナット
- 22 中空シャフト
- 23 ラック軸
- 24 磁石
- 25 モータのロータ
- 26 レゾルバのロータ
- 27 パイプハウジング
- 28 モータのステータ
- 29 コイル
- 30 レゾルバのステータ
- 30a コイル
- 31 磁気シールド板
- 32 レゾルバステータホルダ
- 35 漏れ磁束

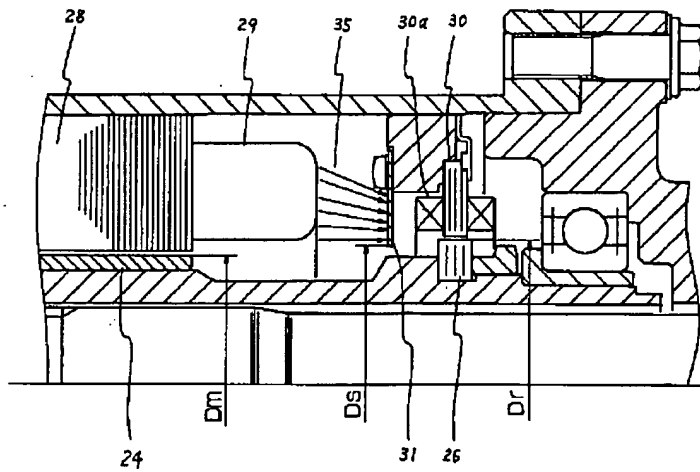
【図1】



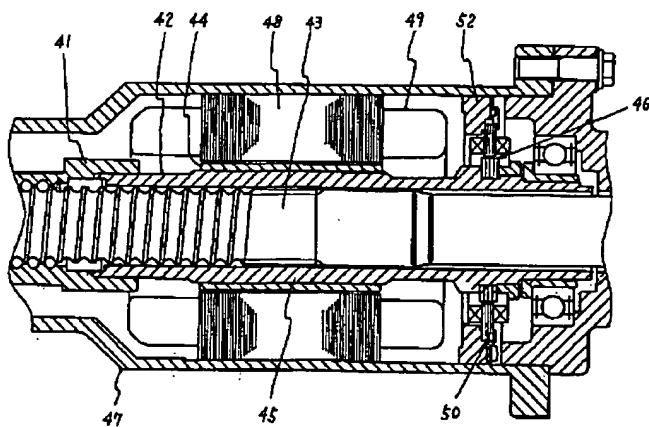
【図2】



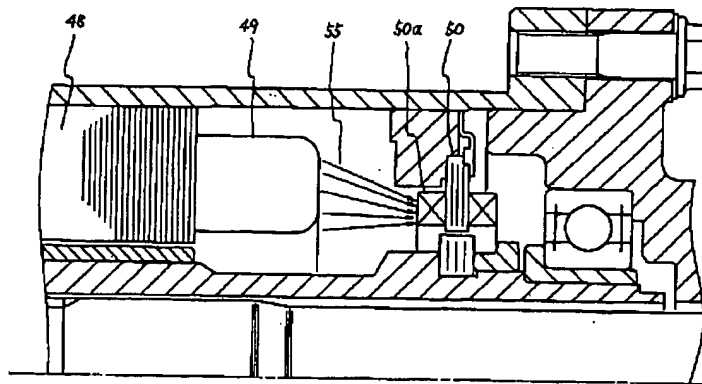
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D032 CC30 CC48 DA15 DA19 DA23
 DA63 EA01 EC30
 3D033 CA03 CA13 CA24 CA28
 5H607 AA06 BB01 BB09 BB14 CC01
 CC07 DD08 DD17 DD19 EE52
 FF24 GG08 GG18 HH01 HH09